

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-90543

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>C 22 C 38/00  
B 22 F 1/00  
C 22 C 38/30

識別記号

3 0 4

庁内整理番号

7047-4K  
7511-4K

⑭ 公開 平成3年(1991)4月16日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 焼結合金鋼及び合金鋼粉末の製造法

⑯ 特 願 平1-227239

⑰ 出 願 平1(1989)9月1日

⑱ 発 明 者 清 水 靖 弘 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

⑲ 発 明 者 野 村 俊 雄 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

⑳ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中心区北浜4丁目5番33号

㉑ 代 理 人 弁理士 中村 勝成 外1名

## 明 細 書

1. 発明の名称 焼結合金鋼及び合金鋼粉末の製造法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 重量%で Ti 10 ~ 30 %、Cr 2.5 ~ 4.0 %、Mo 3.0 ~ 15 %、W 5.0 ~ 15 %、C 0.8 ~ 3.0 %、N 2.5 ~ 8.5 %、Co 1.5 ~ 12 %、残部 Fe 及び不可避不純物からなる組成を有し、高速度工具鋼のマトリックス中に粒径が 0.3 μm 以下の TiN からなる硬質相の粒子を 10 ~ 60 体積% 分散含有する焼結合金鋼。

(2) 重量%で Ti 10 ~ 30 %、Cr 2.5 ~ 4.0 %、Mo 3.0 ~ 15 %、W 5.0 ~ 15 %、Co 1.5 ~ 12 %、残部 Fe からなる組成の合金を調製して粒径 100 μm 以下の粉末とし、この粉末を窒素あるいはアンモニア雰囲気中で 300 ~ 1100 °C に加熱して窒化処理し、更に炭化水素ガス、又は一酸化炭素、二酸化炭素を含む雰囲気中で 200 ~ 1000 °C に加熱して浸炭処理する合金鋼粉末の製造法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は切削工具等を製造するに用いる焼結合金鋼及びその原料粉末である合金鋼粉末の製造法に関する。

(従来の技術)

高速度工具鋼は切削工具製造用材料として溶製法や粉末冶金法により製造されている。この合金鋼は耐摩耗性を向上するため、主として W、Cr、V、Mo、Co 及び C を合金成分として Fe に配合したものである。そして従来は合金成分の配合量を増すことにより耐摩耗性の向上が計られていた。しかし、これらの合金成分を増すと、焼きなまし硬さが大きくなる代わりに、鍛造、切削などの加工が困難になり、強度が低下し、高速度工具鋼の最大の特徴である靱性に悪影響を及ぼす。

一方、超硬合金に劣る耐摩耗性を向上するために、高速度工具鋼粉末に炭化物や窒化物を混合して焼結することも提案されている。

高速度工具鋼粉末に炭化物や窒化物の粉末を混

合して焼結する場合、通常粉末冶金に用いられている粉末の粒径である数  $\mu\text{m}$  程度の粒径の炭化物や窒化物の粉末を用いると、焼結体中の高速度工具鋼の粒界に炭化物、窒化物が網状に集合してしまい焼結体の靱性が著しく低いものとなる。炭化物、窒化物の粉末にサブミクロンの超微粒子を用いることも考えられるが、このような超微粒子は凝集しやすく均一に分散させることが困難で、希望の組織を得ることができない現状にある。

(発明が解決しようとする課題)

本発明は高速度工具鋼の最大の特徴である靱性を有すると同時に、耐摩耗性に優れた焼結合金鋼及びその原料として用いる合金鋼粉末の製造法を提供することを課題とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は、重量％で Ti 10～30％、Cr 2.5～4.0％、Mo 3.0～15％、W 5.0～15％、Co 0.8～3.0％、N 2.5～8.5％、Co 1.5～12％、残部 Fe 及び不可避不純物からなる組成を有し、高速度工具鋼のマトリックス中に粒径が 0.3  $\mu\text{m}$  以下の TiN からなる

8.5％は、合金中に TiN からなる硬質相の粒子を 10～60 体積％を生成せしめるに必要な成分であり、この硬質相が 10 体積％未満では耐摩耗性が充分でなく、60 体積％を超えると靱性が低下する。

この硬質相の粒子の粒径を 0.3  $\mu\text{m}$  以下とすることで、TiN の網状集合を生成させずに高速度工具鋼のマトリックス中に TiN を均一に分散でき、靱性を低下させずに耐摩耗性を向上出来る。

Cr 2.5～4.0％、Mo 3.0～15％、W 5.0～15％、Co 0.8～3.0％、Co 1.5～12％、残部 Fe は、高速度工具鋼のマトリックスを形成する成分であり、Fe 以外の成分の添加量は、粒径が 0.3  $\mu\text{m}$  以下の TiN からなる硬質相の粒子を 10～60 体積％以外は、通常の高速度工具鋼の成分添加量であつて、これら添加量が下限より少ないと耐摩耗性が不充分となり、逆に上限より多いと耐摩耗性は大きくなるが靱性が小さくなるのでこの範囲とする。

本発明の合金鋼粉末の製造法においては、N 及び O を除く成分を合金粉末化し、窒化処理するこ

硬質相の粒子を 10～60 体積％分散含有する焼結合金鋼、重量％で Ti 10～30％、Cr 2.5～4.0％、Mo 3.0～15％、W 5.0～15％、Co 1.5～12％、残部 Fe からなる組成の合金を調製して粒径 100  $\mu\text{m}$  以下の粉末とし、この粉末を窒素あるいはアンモニア雰囲気中で 300～1100℃に加熱して窒化処理し、更に炭化水素ガス、又は一酸化炭素、二酸化炭素を含む雰囲気中で 200～1000℃に加熱して浸炭処理する合金鋼粉末の製造法にある。

本発明合金鋼は、一般に Ti、Cr、Mo、W、Co、Fe を秤量配合して真空溶解し、溶湯を窒素ガスでアトマイズし、得られた粉末を篩でふるつて、100  $\mu\text{m}$  以下の粒径に整え、窒素あるいはアンモニア雰囲気中で 300～1100℃に加熱して窒化処理し、続いて炭化水素又は一酸化炭素、二酸化炭素を含む雰囲気中で 200～1000℃に加熱して浸炭処理し、更に粉砕して粒径 1～50  $\mu\text{m}$  の合金鋼粉末とし、これを焼結して得るものである。

(作用)

本発明合金鋼において、Ti 10～30％、N 2.5～

とにより、高速度工具鋼のマトリックス中に TiN の硬質粒子を均一に分散した状態を生成することが可能となる。この窒化処理に当たつて粒径 100  $\mu\text{m}$  以下の粉末とするのは、粒径が 100  $\mu\text{m}$  を超えると窒化処理により粒径 0.3  $\mu\text{m}$  以下の TiN を生成せしめることが困難となるばかりでなく、その粒内の中心部まで窒化することが困難になるからである。

窒化処理を 300～1100℃の温度範囲で行なうのは、300℃未満の温度では合金成分中の Ti が TiN に変化する反応が遅くなり、1100℃を超えると生成した TiN が粒成長を起こすからである。

窒化処理の後に浸炭処理を行なうのは、窒化処理の前に浸炭処理を行なうと、合金中の Ti が TiC に変化してしまうからであり、窒化処理の後に浸炭処理することは、TiN の生成した後の合金マトリックスを高速度工具鋼に変換するために必要である。この浸炭処理を 200～1000℃の温度範囲で行なうのは、200℃未満では高速度工具鋼に変換できず、1000℃を超える温度では生成した TiN

と高速度工具鋼中の炭化物が粒成長するからである。

(実施例)

実施例 1

Ti 15 重量%、Cr 4 重量%、Mo 5.5 重量%、W 6.5 重量%、Co 8.0 重量%、残部 Fe からなる組成の合金を真空中で溶解して窒化ガスでアトマイズし、得られた粉末を篩でふるって、粒径 100  $\mu\text{m}$  以下の粉末を得た。この粉末を窒素ガス雰囲気中で 600  $^{\circ}\text{C}$  に 1 時間保持して窒化処理し、次いでメタン、水素の混合ガス中で 500  $^{\circ}\text{C}$  に 1.5 時間保持して浸炭処理を施し、ボールミルで粉砕して粒径 5 ~ 40  $\mu\text{m}$  の合金鋼粉末を得た。

この粉末の組成は Ti 14.2 重量%、Cr 3.8 重量%、Mo 5.2 重量%、W 6.2 重量%、Co 7.6 重量%、C 0.8 重量%、N 4.3 重量%、残部 Fe 及び不可避不純物であった。又この粉末中には最大粒径が 0.3  $\mu\text{m}$  で平均粒径 0.1  $\mu\text{m}$  の TiN が均一に分散して析出しており、TiN の全体に占める体積は 25 % であった。

(発明の効果)

本発明合金鋼によれば、従来の高速度工具鋼と同様の靱性を有するうえに従来よりも耐摩耗性に優れた切削用材料を提供でき、本発明製造法により本発明の合金鋼の製造を可能とする。

出 願 人 住友電気工業株式会社

代 理 人 弁理士 中 村 勝

同 山 本 正

この合金鋼粉末を軟鋼中に真空封止し、1150  $^{\circ}\text{C}$  に加熱後、熱間押出を行なった。得られた合金から丸棒を切り出し、熱処理後最終加工を経て、試験用の外径 10 mm のエンドミルを作成した。

このエンドミルを下記条件で切削試験に供した。

被削材	SCM 440 ( $\text{HRC} 32$ )
切削速度	80 m/min
送り	0.2 mm/rev・刃
切り込み	Ad = 15 mm、Rd = 1 mm
切削長さ	20 mm

切削試験の結果は逃げ面摩耗幅 0.09 mm で正常摩耗であった。

比較例

上記発明品と同組成になるように TiN 粉末と高速度工具鋼粉末を混合し、通常の粉末冶金法により焼結体を得た。この焼結体から実施例と同様の処理によりエンドミルを試作し、同じ切削試験を行なった結果は、逃げ面摩耗幅 0.23 mm であり、刃先にはチッピングが多発していた。

手 続 補 正 書 (自発)

平成 2 年 6 月 8 日

特許庁長官 吉田 文 毅 殿

1. 事件の表示

平成 1 年 特 許 願 第 227239 号

2. 発明の名称 焼結合金鋼及び合金鋼粉末の製造法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 大阪市中央区北浜四丁目 5 番 33 号  
氏 名 (名称) (213) 住友電気工業株式会社

4. 代 理 人

住 所 東京都新宿区新宿 1 丁目 12 - 15  
(新宿東洋ビル) 電話 356-0776  
氏 名 (6177) 弁理士 中 村 勝 (成外 1 名)

5. 補正命令の日付

6. 補正により増加する発明の数

7. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄、  
発明の詳細な説明の欄

8. 補正の内容

方式  
審査

(1) 明細書の特許請求の範囲を別紙の通りに補正する。

(2) 同 4 頁 6、8 行、下から 5、7 行、6 頁 9、10、11 行、下から 1、2、3 行、7 頁 10、11 行、8 頁 2 行の各行中の「じ」を「じ」と訂正する。

#### 特許請求の範囲

(1) 重量%で Ti 10 ~ 30 %、Cr 2.5 ~ 4.0 %、Mo 3.0 ~ 15 %、W 5.0 ~ 15 %、C 0.8 ~ 3.0 %、N 2.5 ~ 8.5 %、Co 1.5 ~ 12 %、残部 Fe 及び不可避不純物からなる組成を有し、高速度工具鋼のマトリックス中に粒径が 0.3  $\mu$ m 以下の TiN からなる硬質相の粒子を 10 ~ 60 体積% 分散含有する焼結合金鋼。

(2) 重量%で Ti 10 ~ 30 %、Cr 2.5 ~ 4.0 %、Mo 3.0 ~ 15 %、W 5.0 ~ 15 %、Co 1.5 ~ 12 %、残部 Fe からなる組成の合金を調製して粒径 100  $\mu$ m 以下の粉末とし、この粉末を窒素あるいはアンモニア雰囲気中で 300 ~ 1100  $^{\circ}$ C に加熱して窒化処理し、更に炭化水素ガス、又は一酸化炭素、二酸化炭素を含む雰囲気中で 200 ~ 1000  $^{\circ}$ C に加熱して浸炭処理する合金鋼粉末の製造法。